## 6.2.1-6.2.2 排列与排列数

内容导航——预习三步曲

**第一步：导**

**串知识 识框架：**思维导图助力掌握知识框架、学习目标明确内容掌握

**第二步：学**

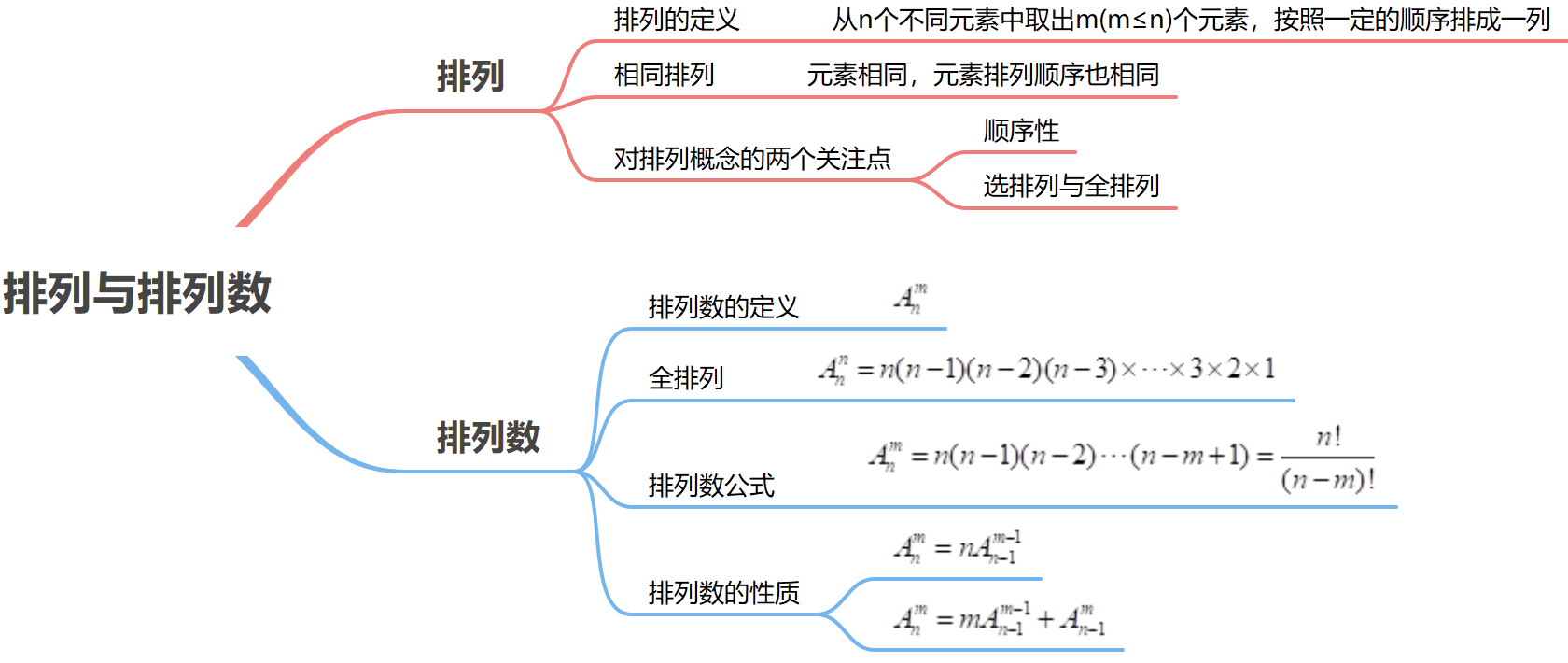
**析教材 学知识：**教材精讲精析、全方位预习

**练考点 强知识：**核心题型举一反三精准练

**第三步：测**

**过关测 稳提升：**小试牛刀检测预习效果、查漏补缺快速提升







**作业知识点1：排列**

**1、排列的定义**：一般地，从个不同元素中取出个元素，按照一定的顺序排成一列，叫做个不同元素中取出个元素的一个排列．

**注意：排列的两个要素，一是“取出元素”，二是“将元素按一定顺序排列”** ．

**2、相同排列：**两个排列相同，当且仅当排列的元素相同，且元素的排列顺序也相同．

**3、对排列概念的两个关注点：**

（1）顺序性：每一个排列不仅与选取的元素有关，而且还与元素的排列顺序有关，选取的元素不同或虽元素相同但元素的排列顺序不同时叫做不同的排列，只有当两个排列的元素完全相同且元素的顺序完全一样时才是相同的排列．

（2）选排列与全排列：在定义中规定，如果，一般称为选排列；如果，则称为全排列．

（24-25高二下·广东中山·期中）（多选）下列问题属于排列问题的是（    ）

A．从6人中选2人分别去游泳和跳绳

B．从10人中选2人去游泳

C．从班上30名男生中选出5人组成一个篮球队

D．从数字5，6，7，8中任取三个数组成没有重复数字的三位数

【答案】AD

【解析】对于A，从6个人中选2人分别去游泳和跳绳，选出的2人有分工的不同，是排列问题；

对于B，从10个人中选2人去游泳，与顺序无关，不是排列问题；

对于C，从班上30名男生中选出5人组成一个篮球队，与顺序无关，不是排列问题；

对于D，从数字5，6，7，8中任取三个数组成没有重复数字的三位数，

各数位上的数字有顺序性，是排列问题．故选：AD

**作业知识点2：排列数**

**1、排列数的定义**：从个不同元素中取出个元素的所有不同排列的个数叫做从个不同元素中取出个元素的排列数，用符号表示．

**2、全排列**：个不同的元素全部取出的一个排列，叫做个元素的一个全排列，且

．

阶乘：正整数1到的连乘积，叫做的阶乘，用表示．

**3、排列数公式**：．

特别的：（且）；规定：．

**4、排列数的性质**

（1）； （2）．

（24-25高二下·安徽·期中）（多选）已知*m*，*n*为正整数，且，则下列等式正确的是（    ）

A． B．

C． D．

【答案】CD

【解析】，故A错误；，，则，故B错误；，故C正确；，故D正确.故选：CD.



**题型一：排列的概念与判断**

例1．（24-25高二下·上海闵行·月考）下列选项中，不属于排列问题的是（    ）

A．从六名学生中选三名学生参加数学、物理、化学竞赛，共有多少种选法

B．有十二名学生参加植树活动，要求三人一组，共有多少种分组方案

C．从3，5，7，9中任选两个数做指数运算，可以得到多少个幂

D．从中任取两个数作为点的坐标，可以得到多少个不同的点

【答案】B

【解析】A.选出3名学生后，哪位同学参加哪门竞赛需再排序，故属于排列问题，故A错误；

B. 分组无顺序，故不属于排列问题，B正确；

C. 如和是不同的，即哪个数作指数和底数是不同的，故属于排列问题，故C错误；

D. 如和是不同的点，故属于排列问题，故D错误.故选：B.

【变式1-1】（24-25高二下·湖南常德·月考）下列问题是排列问题的是（    ）

A．从10名同学中选取2名去参加知识竞赛，共有多少种不同的选取方法？

B．10个人互相通信一次，共写了多少封信？

C．平面上有5个点，任意三点不共线，这5个点最多可确定多少条直线？

D．从1，2，3，4四个数字中，任选两个相加，其结果共有多少种？

【答案】B

【解析】选项A：从10名同学中选取2名去参加知识竞赛，选出的2人并未排序，

因而不是排列问题，不合题意；

选项B：10个人互相通信一次，选出2人要分出寄信人和收信人，

是排列问题，适合题意；

选项C：平面上有5个点，任意三点不共线，从中任选2个点

即可确定1条直线，这2个点不分顺序. 因而不是排列问题，不合题意；

选项D：从1，2，3，4四个数字中，任选两个数字相加即得1个结果，

这2个数字不分顺序，因而不是排列问题，不合题意.故选：B．

【变式1-2】（24-25高二下·广东东莞·月考）（多选）下列问题属于排列问题的是（    ）

A．从6人中选2人分别去游泳和跳绳 B．从班上30名男生中选出5人组成一个篮球队

C．从10个不同的质数中取2个数求其商 D．从5，6，7三个数字中取2个组成一个两位数

【答案】ACD

【解析】对于A，从6个人中选2人分别去游泳和跳绳，选出的2人有分工的不同，是排列问题；

对于B，从班上30名男生中选出5人组成一个篮球队，与顺序无关，不是排列问题；

对于C，从10个不同的质数中取2个数求其商，

2个数谁作被除数谁作除数结果不同,与顺序有关，是排列问题；

对于D，从数字从5，6，7三个数字中取2个组成一个两位数，

各数位上的数字有顺序性，是排列问题．

故选：ACD.

【变式1-3】（24-25高二下·河北沧州·月考）（多选）下列选项中，属于排列问题的是（    ）

A．从六名学生中选三名学生参加数学、物理、化学竞赛，共有多少种选法

B．有十二名学生参加植树活动，要求三人一组，共有多少种分组方案

C．从，，，中任选两个数做指数运算，可以得到多少个幂

D．从，，，中任取两个数作为点的坐标，可以得到多少个不同的点

【答案】ACD

【解析】对于A项：从六名学生中选三名学生参加数学、物理、化学竞赛，

共有多少种选法属于排列问题，故A项正确；

对于B项：有十二名学生参加植树活动，要求三人一组，可分为四组，

三人一组无先后顺序，不属于排列问题，故B项错误；

对于C项：从，，，中任取两个数进行指数运算，

可以得到多少个幂属于排列问题，故C项正确；

对于D项：从，，，中任取两个数作为点的坐标，

可以得到多少个点属于排列问题，故D项正确.

故选：ACD.

**题型二：排列数公式的简单应用**

例2.（25-26高二上·辽宁大连·月考）可表示为排列数（    ）

A． B． C． D．

【答案】A

【解析】.故选：A.

【变式2-1】（24-25高二下·广东揭阳·月考）满足不等式的的值为（    ）

A． B． C． D．

【答案】A

【解析】，可得，

由题意可得且，故或.故选：A.

【变式2-2】（25-26高二上·江西景德镇·月考）已知，则（    ）

A．11 B．12 C．13 D．14

【答案】C

【解析】因为，

则，

整理可得，解得，经检验，满足题意．故选：C.

【变式2-3】（24-25高二下·湖北咸宁·月考）（1）用排列数表示 (*n*∈N\*且*n*<55)；

（2）计算；

（3）求证：.

【答案】（1）；（2）1；（3）证明见解析.

【解析】(1)∵中的最大数为，且共有个元素，

∴

(2) ；

(3)∵



所以.

**题型三：无限制条件的排列问题**

例3.（24-25高二上·吉林·月考）从6名同学中选出正、副组长各1名，不同的选法有（    ）种

A．6 B．15 C．30 D．42

【答案】C

【解析】从6名同学中选出正、副组长各1名，不同的选法有种．故选：C．

【变式3-1】（24-25高二下·湖南娄底·月考）从5人中选3人排成一列，不同排法种数为（    ）

A．15 B．60 C．120 D．125

【答案】B

【解析】不同排法种数为：.故选：B.

【变式3-2】（24-25高二下·湖北·月考）某学校图书室内，有10位同学围着一张圆桌坐成一圈，共有多少种不同的坐法（    ）

A． B． C． D．

【答案】B

【解析】将10人排成1列，有种方法，安排第1人坐下，有10种可能性，

但因是围着一张圆桌坐成一圈，第1人坐不同位置没有区别，

则总排法数为：.故选：B

【变式3-3】（24-25高二下·安徽滁州·期中）学校要安排一场文艺晚会的10个节目的演出顺序，除第1个节目和最后1个节目已确定外，3个音乐节目要求排在第2，5，7的位置，3个舞蹈节目要求排在第3，6，9的位置，2个曲艺节目要求排在第4，8的位置，不同的排法有（    ）

A．72种 B．144种 C．288种 D．576种

【答案】A

【解析】第一步排音乐节目，有种排法；第二步排舞蹈节目，有种排法；

第三步排曲艺节目，有种排法，

所以共有种排法.故选：A.

**题型四：特殊元素或特殊问题问题**

例4.（25-26高二上·辽宁鞍山·月考）3个男同学和3个女同学排成一列，进行远足拉练．要求排头和排尾必须是男同学，则不同的排法有（    ）种．

A．36 B．108 C．120 D．144

【答案】D

【解析】总共有3个男同学，排头必须是男同学，所以排头的选择有种，

所以排尾只能从剩余2个男同学选取，有种，

最后剩余4人安排在中间4个位置，有种，所以一共有种．故选：D．

【变式4-1】（24-25高二下·四川达州·月考）五个工程队承建某项工程的五个不同的子项目，每个工程队承建1项，其中甲工程队不能承建1号子项目，则不同的承建方案共有（   ）

A．24种 B．48种 C．72种 D．96种

【答案】D

【解析】由题意可知：五个工程队承建五个子项目，有种不同承建方案，

而甲工程队承建1号子项目的方案有种方案，

故共有种不同方案.故选：D

【变式4-2】（25-26高二上·江西景德镇·月考）2025年4月23日是第三十一个世界读书日．若将，，，，，，这些数字排成一排组成一个七位数，则不同的七位数有 个

【答案】

【解析】将七位数从左至右依次称作第一位，第二位，…，第七位，

易知不在第一位，则有个位置可以选择，

又数字中有三个，

将剩余个数字进行全排列共种排法，

所以排成不同的七位数共有种.

【变式4-3】（24-25高二下·广东揭阳·月考）某道菜的制作需要用到鸡汤、鸡脯肉、香菌、新笋、豆腐干、果干、茄子净肉共七种原料，烹饪时要求香菌、新笋、豆腐干一起下锅，茄子净肉在鸡脯肉后下锅，鸡汤最后下锅，则制作这道菜时不同的下锅顺序共有（    ）

A．12种 B．16种 C．24种 D．28种

【答案】A

【解析】因为鸡汤最后下锅，

所以将鸡脯肉、（香菇、新笋、豆腐干）、果干、茄子净肉四个元素进行全排列.

因为结果包含两种情况：茄子净肉在鸡脯肉前下锅、茄子净肉在鸡脯肉后下锅，

所以茄子净肉在鸡脯肉后下锅的情况有种.故选：A.

**题型五：“捆绑法”解决相邻问题**

例5.（24-25高二下·河南商丘·月考）5名学生排成一排，甲、乙、丙3人相邻的概率为（    ）

A． B． C． D．

【答案】A

【解析】5名学生排成一排，共有种排法，

其中甲、乙、丙3人相邻有种，

所以甲、乙、丙3人相邻的概率为，故选：A

【变式5-1】（25-26高二上·广西桂林·月考）若将5名男生和3名女生排成一排，则3名女生相邻的不同排法种数为（    ）

A．4680 B．4320 C．3640 D．3860

【答案】B

【解析】将3名女生看成一个整体，再和5名男生进行全排，有种排法，

因为3名女生内部顺序可以调整，所以共有种不同的排法.故选：B

【变式5-2】（24-25高二下·广东江门·期中）某中学4位任课老师和班上10名学生站成一排，则4位任课老师站在一起的排法种数可以用排列数表示为（    ）

A． B． C． D．

【答案】A

【解析】4位任课老师站在一起的排法种数为，

将排完的4位任课教师作为一个整体，与剩下的10名学生站成一排的排法种数有，

再根据分步乘法得排列种数为.故选：A.

【变式5-3】（24-25高二下·湖南·月考）某校文艺汇演上有一个合唱节目，3名女同学和4名男同学需从左至右排成一排上台演唱，则男生甲与女生乙相邻，且男生丙与女生丁相邻的排法种数为（    ）

A．194 B．240 C．388 D．480

【答案】D

【解析】因为男生甲与女生乙相邻，且男生丙与女生丁相邻，

所以先将男生甲与女生乙、男生丙与女生丁分别看作一个整体，

与剩下3名学生进行排列有种排法，

又男生甲与女生乙之间有种排法，男生丙与女生丁之间有种排法，

因此根据乘法原理得所求种数为，故选：D

**题型六：“插空法”解决不相邻问题**

例6.（24-25高二下·江苏无锡·月考）五种不同商品在货架上排成一排，而*C*，*D*两种不能连排，则不同的排法共有（    ）种

A．24 B．72 C．36 D．42

【答案】B

【解析】先安排除了*C*，*D*两种外的三种商品，共有种方法，并形成4个空，

再把C，D安排到形成的4个空中，有种方法，

所以共有种排法.故选：B

【变式6-1】（24-25高二下·北京顺义·月考）春节期间小明与爸爸、妈妈、爷爷、奶奶一家五人来到电影院观看《哪吒？》，已知五人的电影票座位是依次相邻的，且爷爷、奶奶，小明三人相邻，则符合要求的坐法的种类数为（    ）

A．120 B．36 C．24 D．6

【答案】B

【解析】爷爷、奶奶、小明三人相邻有种排法，

再把爷爷、奶奶、小明三人视作一个元素，与爸爸、妈妈全排列，有种排法，

根据分步乘法计数原理，可知共有种不同的坐法.故选：B

【变式6-2】（24-25高二下·河北保定·月考）已知某停车场一排有10个停车位，已经有一辆停在左边第二个位置，现又有3辆汽车需要停放，停放之后要求这3辆汽车的两边都有空位，则停放的方法有（    ）

A．4种 B．20种 C．24种 D．120种

【答案】C

【解析】假设车位是可以移动的，

先把三辆车分别放在8、9、10车位上，

然后把有三个车位移出来，再放到第3、4、5、6、7车位之间的产生空位上，

则停放的方法有种. 故选：C.

【变式6-3】（25-26高二上·广西·月考）某小组的成员由四位男生和三位女生组成，七位同学要站成一排照相，要求任意两男生及任意两女生均不能相邻的站法总数是（    ）

A． B． C． D．

【答案】D

【解析】先排好3位女生，有种排法，此时产生4个空位，

再将4位男生排入这4个空位，有种排法，

根据分步乘法计数原理，共有种站法.故选：D.

**题型七：排列中的定序问题**

例7.（24-25高二下·山东菏泽·月考）某5位同学排成一排准备照相时，又来了2位同学要加入，如果保持原来5位同学的相对顺序不变，则不同的加入方法种数为（    ）

A．21 B．30 C．42 D．60

【答案】C

【解析】7位同学排成一排准备照相时，共有种排法，

如果保持原来5位同学的相对顺序不变，则有种排法.故选：C

【变式7-1】（24-25高二下·重庆九龙坡·月考）重庆外国语学校第34届外语节于2025年5月22日举行，高二某班6名同学参加节目表演，表演完后老师为这6名同学合影留念.合影时4人先到2人后到，为节约时间，先到的4人排好队，后来的2人加入并保持排好队同学的相对顺序不变，这两名同学共有多少种加入方法（    ）

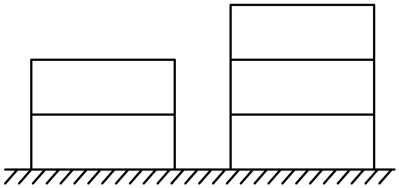
A．10 B．20 C．60 D．30

【答案】D

【解析】6人全排有中排序方法，

所以先到的4人相对顺序不变下两名同学共有种加入方法.故选：D

【变式7-2】（24-25高二下·江苏淮安·月考）如图所示，某码头有两堆集装箱，一堆2个，另一堆是3个，现需要全部装运，每次只能从其中一堆取最上面的一个集装箱，则在装运过程中不同取法的种数是（    ）



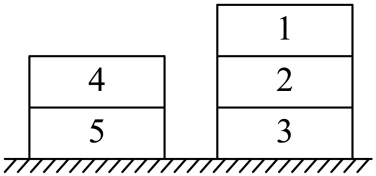
A．10 B．20 C．60 D．120

【答案】A

【解析】如下图所示，对集装箱编号，则可知排列相对顺序为1,2,3

（即1号箱子一定在2号箱子前被取走，2号箱子一定在3号箱子前被取走）

4,5,故不同取法的种数是 ，故选：A



【变式7-3】（24-25高二下·重庆·月考）一位同学用*eefffon*这个字母组词，恰好能组成 “*enfeoff*” 一词的概率为（    ）

A． B． C． D．

【答案】B

【解析】根据已知条件这个字母随机排列共有，

恰好能组成 “enfeoff” 一词占其中的种情况，

所以这个字母组词，恰好能组成 “enfeoff” 一词的概率为.故选：B



**一、单选题**

1．（24-25高二下·安徽·月考）在单层书架上有五本书，分别是《三国演义（上）》，《三国演义（下）》，《水浒传》，《西游记》，《红楼梦》，现要求《三国演义（上）》和《三国演义（下）》放在一起，那么不同的放书顺序有（    ）

A．24种 B．36种 C．48种 D．120种

【答案】C

【解析】两本《三国演义》要相邻，

由捆绑法得放书顺序有种.故选：C.

2．（24-25高二下·湖北恩施·期末）某中学为了弘扬我国二十四节气文化，特制作出二十四节气宣传橱窗，其中“雨水”，“惊蛰”，“谷雨”，“芒种”，“白露”，“寒露”6块知识展板放置在排成一排的六个文化橱窗里，要求“雨水”和“谷雨”两块展板不相邻，且“白露”与“寒露”两块展板不相邻，则不同放置方式的种数为（    ）

A．144 B．240 C．336 D．456

【答案】C

【解析】根据题意，第一步，让“雨水”和“谷雨”不相邻，不同放置方式种数为；

第二步，让“雨水和“谷雨”不相邻且“白露和“寒露”相邻，不同放置方式种数为；

所以不同放置方式种数为.故选：C.

3．（24-25高二下·江苏宿迁·期中）已知3张卡片的正、反两面分别写有数字1，2；3，4；5，6.将这3张卡片排成一排，则可构成不同的三位数的个数为（    ）

A．120 B．60 C．48 D．36

【答案】C

【解析】将3张卡片排成一排，每一张卡片数字有两种情况，则不同的数字组合有种，

再将3个数字进行排列，则有种，所以构成的不同三位数有种.故选：C

4．（25-26高二上·辽宁葫芦岛·月考）现有5个女生和10个男生要排成一排，要求女生都站在一起，则不同的排法数为（    ）

A． B． C． D．

【答案】B

【解析】先把5名女生捆绑在一起，看成一个整体，内部有种排法，

再把这个整体与另外10名男生进行排列，有种排法，

所以不同的排法数为．故选：B

5．（24-25高二下·黑龙江鸡西·月考）甲、乙、丙、丁、戊站成一排，其中甲、乙必须相邻，丁不能站在两端，则不同站法的种数为（    ）

A．12 B．24 C．48 D．120

【答案】B

【解析】先甲、乙相邻，有种不同排法，

其中丁站两端的站法有种，

故甲、乙必须相邻，丁不能站在两端的站法有种，故选：B

**二、多选题**

6．（24-25高二下·福建福州·期末）下列问题属于排列问题的是（    ）

A．从10人中选取5人组成一个卫生队

B．从10人中选取4人参加4×100米接力赛

C．从10人中选取5人参加某兴趣小组

D．从10人中选取5人分别去五个地区支教

【答案】BD

【解析】对于A，因为选取人后没有顺序要求，不是排列问题，所以A错误，

对于B，因为选取人后，4人排列有顺序要求，是排列问题，所以B正确，

对于C，因为选取人后没有顺序要求，不是排列问题，所以C错误，

对于D，因为地区不一样，选取人后有顺序要求，是排列问题，所以D正确，

故选：BD.

7．（24-25高二下·江苏淮安·期中）下列等式正确的是（    ）

A． B．

C． D．

【答案】BCD

【解析】对于A， ，显然，故A错误；

对于B，，故B正确；

对于C，，故C正确；

对于D，，故D正确．

故选：BCD.

8．（24-25高二下·江苏连云港·月考）定义“圆排列”：从个不同元素中选个元素围成一个圆形，称为圆排列，所有圆排列的方法数计为．圆排列是排列的一种，区别于通常的“直线排列”，既无“头”也无“尾”，所以．现有个女生个男生共名同学围坐成一圈，做击鼓传花的游戏，则（    ）

A．共有种排法

B．若两名女生相邻，则有种排法

C．若男生甲位置固定，则有种排法

D．若两名女生不相邻，共有种排法

【答案】ABD

【解析】对于A，根据圆排列公式可知名学生围坐成一圈，共有种排法，A正确；

对于B，将两名女生看作一个整体，有种排列方式；与名男生一起围成圆圈，

则共有种排法，B正确；

对于C，若男生甲位置固定，考虑以甲为基准的顺逆时针排列，

则有种排法，C错误；

对于D，先将名男生围坐成一圈，再在个空位中任选个，安排两名女生，

则共有种排法，D正确.故选：ABD.

**三、填空题**

9．（25-26高三上·上海嘉定·期中）已知校运动会米比赛，某队派出甲、乙、丙、丁4名运动员参加，其中甲不跑第一和第三棒，则不同的交接棒安排顺序有 种.

【答案】

【解析】甲、乙、丙、丁4名运动员参加，其中甲不跑第一和第三棒，

则首先安排甲跑第二或第四棒，共有2种方法；

再安排剩下三棒，共有种方法；

所以不同的交接棒安排顺序有种方法，

故答案为：.

10．（24-25高二下·河北邢台·月考）某单位的某部门周一到周六每天晚上需要安排1人值班，该部门共4名员工，若每名员工至少安排1天值班，至多安排2天值班，且安排2天值班的员工必须是相邻的两天，则不同的排班方案有 种.（用数字作答）

【答案】

【解析】由题意可得，有2名员工安排1天值班，另外2名员工安排2天值班．

先考虑哪几天由值班1天的员工值班，有6种情况，

分别为（周一，周二），（周一，周六），（周五，周六），

（周一，周四），（周三，周四），（周三，周六）．

确定了哪几天由值班1天的员工值班，即可确定哪几天由值班2天的员工值班，

再进行排列，可以得到不同的排班方案，有种．

11．（25-26高二上·江西·月考）甲､乙､丙､丁､戊､己共6人站成一排，若甲､乙两人相邻，而乙､丙两人不相邻，则不同的排法种数共有 .（用数字作答）

【答案】192

【解析】先将甲、乙两人看成一个整体，则这个整体内部有种排列方式，

此时相当于有5个元素进行排列，所以甲乙相邻的总排列数为种.

若甲乙相邻且乙丙也相邻，则三人必须以（甲，乙，丙）或（丙，乙，甲）的顺序站在一起.

将这三个人视为一个整体，其内部有2种排法，再将此整体与其余3人进行全排列，

故甲乙相邻且乙丙也相邻的排法有种,

所以甲乙相邻，而乙丙不相邻的排法种数有.

**四、解答题**

12．（24-25高二下·江苏泰州·期中）从0，1，2，3，4，5，6这7个数字中选取3个数字，试问：

(1)能组成多少个没有重复数字的三位数?

(2)能组成多少个没有重复数字的三位偶数?

【答案】(1)180；(2)105

【解析】（1）从给定的7个数字中任取3个进行排列，有种方法，其中百位数字是0的有个，

所以没有重复数字的三位数个数是.

（2）个位数字是0的三位数有个，个位数字是之一的三位数有个，

所以没有重复数字的三位偶数个数是.

13．（25-26高二上·陕西汉中·月考）某次文艺晚会上计划演出7个节目，其中2个歌曲节目，3个舞蹈节目，2个小品节目，需要制作节目单：

(1)唱歌节目排在两头，有多少种排法？

(2)唱歌节目相邻，舞蹈节目相邻，两个小品节目不相邻，有多少种排法？

(3)三个舞蹈节目出场顺序固定，有多少种排法？

【答案】(1)；(2)；(3).

【解析】（1）2个唱歌节目排在两头，先排两头的唱歌节目，有种，再排中间的5个节目，有种，

则唱歌节目排在两头，有种排法；

（2）2个唱歌节目全排列，排法有种，将这2个唱歌节目看成一个整体，

3个舞蹈节目全排列，排法有种，将这3个舞蹈节目看成一个整体，

把这两个整体进行全排列，排法有种，此时这两个整体的全排列，形成3个空，

将2个小品节目插入这3个空中，排法有种，

则唱歌节目，舞蹈节目相邻，两个小品节目不相邻，

有种；

（3）7个节目进行全排列，排法有种，3个舞蹈节目出场顺序固定，

则不同的排法有种.